

**Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo**

**Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la Città metropolitana di Torino**

**Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le province di Alessandria Asti e Cuneo**

**Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le province di Biella Novara Verbano-Cusio-Ossola e Vercelli**

# Quaderni

---

di Archeologia del Piemonte

Torino 2020

4

*Direzione e Redazione*

Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la Città  
metropolitana di Torino  
Piazza S. Giovanni 2 - 10122 Torino  
Tel. 011-5220411  
Fax 011-4361484

*Direttore della Collana*

Luisa Papotti - Soprintendente Archeologia Belle Arti e Paesaggio  
per la Città metropolitana di Torino

I contributi sono sottoposti a peer-review

*Comitato Scientifico*

Deborah Rocchietti  
Alberto Crosetto  
Francesca Garanzini

*Coordinamento*

Deborah Rocchietti

*Comitato di Redazione*

Maurizia Lucchino  
Susanna Salines

*Segreteria di Redazione*

Maurizia Lucchino

*Editing ed elaborazione immagini*

Susanna Salines

*Progetto grafico*

LineLab.edizioni - Alessandria

*Editing dei testi, impaginazione e stampa*

La Terra Promessa Società Coop. Sociale - Onlus  
Polo Grafico di Torino

Quando non diversamente indicato, i disegni dei reperti sono in  
scala 1:3 (ceramica, vetri), in scala 1:2 (industria litica levigata,  
metalli), in scala 1:1 (industria litica scheggiata)

---

Il volume è stato pubblicato con il contributo della  
Fondazione Cassa di Risparmio di Torino

con la collaborazione della



Società Piemontese  
di Archeologia e Belle Arti

È possibile consultare gli articoli pubblicati in questo  
volume nel sito istituzionale della Soprintendenza:  
<http://www.sabap-to.beniculturali.it/index.php/attivita/editoria>

© 2020 Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo

Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio  
per la Città metropolitana di Torino

Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio  
per le province di Alessandria Asti e Cuneo

Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio  
per le province di Biella Novara Verbano-Cusio-Ossola  
e Vercelli

ISSN 2533-2597

## Contributi



## La Balma dei Cervi a Crodo. Campagna di documentazione, di ricerca e attività di valorizzazione in un riparo con pitture rupestri preistoriche

Francesco Rubat Borel\* - Francesca Garanzini\*\* - Andrea Arcà\*\*\* - Barbara Cermesoni\*\*\*\* - Angelo Eugenio Fossati\*\*\*\*\* - Maria Nicoli\*\*\*\*\* - Barbara Proserpio\*\*\*\*\* - Marco Redaelli\*\*\*\*\* - Dario Varrone\*\*\*\*\*

Il sito della Balma dei Cervi, nel territorio del comune di Crodo, nell'Ossola, è il complesso di maggiore superficie di pitture rupestri preistoriche oggi noto nell'arco alpino, ricco di un centinaio di figure dipinte su un pannello di ca. 6,50 m di larghezza per ca. 1,50 m di altezza, più due incisioni a quota inferiore (RUBAT BOREL *et al.* 2013; ARCÀ *et al.* in stampa). La *balma*, parola che nelle lingue delle Alpi occidentali indica un riparo sotto roccia, si trova poche centinaia di metri a nord della località Cruppo, su una cengia a quasi 800 m s.l.m. sulla sinistra orografica della Valle Antigorio, la parte superiore dell'Ossola e del bacino del fiume Toce. Rivolta verso ovest, domina l'ampia apertura della Valle Devero verso il solco glaciale principale percorso dalla Toce, che li scorre a 150 m di quota inferiore. La parte superiore è aggettante per ca. 3 m, riparando così la parete dipinta dalle precipitazioni di pioggia e neve e permettendo la conservazione delle pitture<sup>1</sup> (figg. 1-3).

Inquadrato con confronti iconografici nel Neolitico medio e nell'età del Rame, con la possibilità di una fase più recente in un momento avanzato dell'età del Bronzo, è oggi uno dei tre siti con arte rupestre preistorica dipinta nell'Ossola, assieme al Balm d'la Vardaiaola a quasi 2.000 m s.l.m. all'Alpe Veglia, nel territorio di Varzo (GAMBARI 1995; *Armi di cristallo* 1997), e alla Balma del Capretto poco sotto i 1.000 m s.l.m. a monte di Croveo, nel territorio di Basceno, reciprocamente visibile con la Balma dei Cervi<sup>2</sup>.

Nell'attesa della pubblicazione integrale delle ricerche condotte in questi tre contesti ossolani con pitture preistoriche, si presentano in questa sede le attività realizzate alla Balma dei Cervi tra il 2017 e il 2019 grazie ad appositi finanziamenti del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo e della Compagnia di San Paolo<sup>3</sup>.

### Storia delle attività di tutela, ricerca e valorizzazione

Il sito è stato scoperto nel 2008 da L. Lanfranchi di Crodo e segnalato alla Soprintendenza nel 2012, quando fu conscio dell'antichità del contesto grazie ad A. De Giuli ed E. Poletti Ecclesia del Civico Museo di Mergozzo. La parete dipinta era già stata fo-



Fig. 1. La Balma dei Cervi e l'area circostante viste da sud-ovest (foto SAP Società Archeologica s.r.l.).



Fig. 2. Vista dalla Balma dei Cervi della Valle Antigorio e dell'imboccatura della Valle Devero, dove si trova il sito della Balma del Capretto. Sulla sinistra il monte Cistella (2.880 m s.l.m.), sullo sfondo il monte Cervandone (3.211 m s.l.m.) (foto F. Rubat Borel).



Fig. 3. La Balma dei Cervi, vista da sud-ovest (foto F. Rubat Borel).



Fig. 4. Particolare di pitture rupestri nel settore D (foto F. Rubat Borel).



Fig. 5. Particolare di pitture rupestri nel settore E (foto F. Rubat Borel).

tografata a fine anni '70 del XX secolo, ma la notizia non fu diffusa. Il Lanfranchi salì sulla cengia, che benché visibile dal versante opposto della valle non risulta percepibile da vicino perché occultata dalle balze di roccia, per recuperare i palchi degli ungulati caduti nella muta invernale. In tale occasione notò alcune figure rosse sulla parete biancastra (figg. 4-5). Il nome di Balma dei Cervi è stato attribuito in una pubblicazione su una diffusa rivista culturale locale (DE GIULI - PRIULI 2012) per la frequentazione dei cervidi che ne ha portato alla scoperta e da allora è diventato d'uso comune, benché si debba eccepire che non vi sono raffigurati dei cervi, a differenza che in altri siti preistorici di arte rupestre dipinta, come sulla parete del Rocher du Château a Bessans (Savoie) e nella quasi omonima Grotta dei Cervi di Porto Badisco presso Otranto (LE), o nei contesti di incisioni rupestri delle età del Rame e del Ferro della Valcamonica.

Dopo le prime analisi del contesto e una verifica delle condizioni di conservazione delle pitture da parte della Soprintendenza tra luglio e agosto del

2012 (RUBAT BOREL *et al.* 2013), è apparso subito necessario procedere alla redazione di un progetto per la ricerca, la tutela e la valorizzazione del sito. Inoltre è stata avviata la sua dichiarazione di interesse culturale, portata a termine nel luglio 2017.

Nel mentre, l'Amministrazione comunale di Crodo, con il sindaco E. Savoia e l'assessore M. Dresco, sensibilizzata dall'importanza di questo contesto archeologico unico nel mondo alpino, ha avviato la ricerca di finanziamenti utili per la realizzazione di progetti di ricerca, tutela e valorizzazione a cura della Soprintendenza. Per la complessità dell'iconografia e la necessità di una documentazione completa che contemplasse diversi metodi di ricerca per avere il maggior numero di dati possibili e potere quindi varare una politica di valorizzazione del patrimonio culturale di un sito archeologico estremamente delicato e di difficile accesso, che presenta numerosi pericoli per eventuali visitatori, la Soprintendenza ha individuato la Cooperativa Archeologica Le Orme dell'Uomo, dove operano A. Arcà e A.E. Fossati, con pluridecennale esperienza nei contesti di archeologia rupestre della Valcamonica, delle Alpi piemontesi e valdostane, in Portogallo, Oman e USA.

Contemporaneamente, nell'Ossola si è avuto un notevole interesse verso questo sito, che ha portato le guide escursionistiche S. Vella e F. Pirazzi a segnalare nel 2013 un altro sito con pitture rupestri, seppure più evanescenti e che coprono una superficie minore. Denominato dagli scopritori Balma del Capretto, per la presenza di un gregge di capre al momento del rinvenimento e sul modello della Balma dei Cervi, è un piccolo riparo a poco meno di 1.000 m s.l.m. a monte di Croveo, nel territorio di Baceno, ca. 4 km a nord-ovest dalla Balma dei Cervi. I due siti sono in vista l'uno con l'altro, separati dalla confluenza della Valle Devero nella Valle Antigorio nei profondi canyon degli Orridi di Uriezzo e della piana glaciale allo sbocco di questi (fig. 2).

Con la scoperta della Balma del Capretto, oltre alla Balma dei Cervi e al Balm d'la Vardaiola all'Alpe Veglia, nel territorio ossolano sono quindi noti tre siti con pareti dipinte preistoriche che necessitano di essere considerati in un progetto di ricerca, tutela e valorizzazione coordinato.

Dopo che una prima versione del progetto, dal titolo "La Valle delle Pitture", è stata redatta a fine 2013 e presentata come istanza di contributo in materia di beni culturali alla Regione Piemonte (L.R. 58/1978), approvata ma non finanziata "per insufficiente disponibilità di risorse", le attività di ricerca, tutela e valorizzazione sono state possibili grazie a due finanziamenti distinti, sotto la direzione scientifica della Soprintendenza.

Nel 2016 la Compagnia di San Paolo nel contesto dei bandi per la “Valorizzazione dei patrimoni culturali” ha finanziato il progetto “Alle Radici della Preistoria - le pitture rupestri preistoriche della Balma dei Cervi di Crodo in Valle Antigorio: programma integrato di documentazione, valorizzazione, comunicazione”, presentato dal Comune di Crodo e realizzato dalla Cooperativa Archeologica Le Orme dell’Uomo nel 2017-2018. A conclusione del progetto è stato realizzato il *Museo Virtuale della Balma dei Cervi di Crodo* ([www.balmadeicervi.it](http://www.balmadeicervi.it)), che ha reso fruibile in rete il sito archeologico, di difficile accesso e a rischio di danneggiamenti, offrendo inoltre al visitatore tutta la documentazione iconografica prodotta. Il *Museo Virtuale*, che integra navigazione panoramica e planare interattiva ad altissima risoluzione, rilievi iconografici vettorializzati e modelli 3D su base stereofotogrammetrica a tecnica *SFM*, è stato inaugurato e presentato al pubblico a Domodossola il 16 maggio 2019 in una conferenza organizzata dalla Fondazione Paola Angela Ruminelli.

Contemporaneamente, a gennaio del 2018 si è tenuto un breve corso rivolto agli insegnanti ossolani per informarli del patrimonio locale e mostrare loro le sue modalità di trasmissione agli studenti.

Nel mentre, una prima presentazione scientifica del sito e delle operazioni in corso, con particolare attenzione alle metodologie di rilevamento, rielaborazione e resa dei dati, si è tenuta all’Università Statale di Milano tra il 17 e il 21 ottobre 2017 alla LII Riunione scientifica dell’Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, con titolo *Preistoria e protostoria in Lombardia e Canton Ticino* (ARCÀ *et al.* in stampa).

Infine, il Comune di Crodo ha bandito un concorso per la realizzazione di un murale ispirato alle pitture rupestri, da collocare sul muro esterno della palestra delle scuole, che ha visto vincitore il 10 gennaio 2019 il fumettista C.M. Lux.

Nel 2018 il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo ha finanziato, con i fondi del piano di spesa ex L. 190/2014, un progetto pluridisciplinare, sotto la direzione scientifica di F. Rubat Borel e con F. Garanzini come Responsabile Unico del Procedimento, che ha permesso di completare le attività di documentazione alla Balma dei Cervi (incluso una singola figura raggiata situata ca. 200 m a sud nel prolungamento dello stesso riparo), di estenderle alla Balma del Capretto, effettuare lo scavo archeologico alla Balma dei Cervi e avviare le attività di tutela dei due contesti. Lo scopo consisteva nell’acquisire tutti i dati possibili sui contesti utili alla loro tutela, partendo dalle pitture, per monitorarne l’eventuale degrado così da avere una banca

dati da impiegare nel caso di eventi sia naturali sia antropici che causino danneggiamenti. Il progetto si è concluso nel 2019. Si è quindi approfondita la documentazione delle pitture della Balma dei Cervi e realizzata quella della Balma del Capretto a opera de Le Orme dell’Uomo, si sono analizzati i pigmenti delle pitture a opera di M. Nicoli del Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra - Laboratorio Teknehub dell’Università degli Studi di Ferrara, ed è stata eseguita un’analisi geomorfologica dei contesti da parte del geologo D. Varrone. Tra agosto e settembre 2019, infine, una équipe della SAP Società Archeologica s.r.l., guidata da M. Redaelli, ha indagato il deposito ai piedi delle pitture della Balma dei Cervi; da parte di M. Tremari è stato effettuato il rilievo dello scavo mediante fotogrammetria, mentre A. Favaro ha realizzato delle riprese fotografiche generali con un drone. I reperti litici e ceramici sono stati studiati da B. Cermesoni dei Musei Civici di Varese. I carboni e i resti lignei rinvenuti nello strato sono stati inoltre sottoposti a B. Proserpio, sotto la supervisione di M. Rottoli, del Laboratorio di Archeobiologia dei Musei Civici di Como affinché fossero determinati e venissero effettuate le datazioni radiocarboniche presso il Laboratorio CIRCE, a Caserta, dell’Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli.

Con le stesse metodologie utilizzate per gli altri due siti, a ottobre 2019 si è inoltre realizzata la documentazione fotografica e grafica delle pitture del Balm d’la Vardaia alla Alpe Veglia, nel territorio di Varzo.

In questo contributo si presentano i lavori eseguiti nella Balma dei Cervi di Crodo, mentre per gli altri due siti della Balma del Capretto e del Balm d’la Vardaia si rimanda a sedi successive.

## Il contesto geologico

Il settore in cui si trova la Balma dei Cervi costituisce l’areale di affioramento degli elementi geometricamente più profondi della catena alpina ed è noto in letteratura come Cupola di Verampio, un’ampia piega coricata che in prossimità dell’omonima località descrive una blanda struttura a duomo. L’unità è costituita da metagraniti leucocratici massicci (granito di Verampio) la cui età è stata stimata a circa 287-295 Ma sulla base di datazioni U-Pb su zirconi, intrusi in una successione di micascisti di colore grigio plumbeo, ricchi in quarzo e riferibili al Paleozoico (noti in letteratura anche come Scisti di Baceno); localmente possono contenere anche livelli di micascisti e di scisti anfibolitici. Il sito della Balma dei Cervi è interamente compreso all’interno dei micascisti dell’Unità di Verampio, coinvolta

nelle varie fasi orogenetiche alpine sviluppatasi tra i 130-20 milioni di anni e che hanno portato alla formazione dell'edificio alpino. Il sollevamento della catena ha avuto un ruolo decisivo nella genesi del rilievo montuoso e nel controllo dei fenomeni che caratterizzano la sua evoluzione dinamica plio-quadernaria. In questi settori, il fenomeno glaciale raggiunse la sua acme nel Pleistocene medio e molte delle forme e dei depositi che si possono osservare oggi nella media/alta valle della Toce sono riferibili a questo evento.

Il sito della Balma dei Cervi è sviluppato all'interno dell'Unità di Verampio, in particolare nella sua porzione geometricamente superiore costituita da micascisti, metapeliti e metareniti con locali intercalazioni di scisti anfibolitici. Localmente, soprattutto in corrispondenza del passaggio tra micascisti e scisti anfibolitici, si trovano porzioni di roccia

caratterizzate dalla presenza di minerali di colore verde acceso, derivanti da processi di alterazione e appartenenti con ogni probabilità al gruppo dei carbonati di rame (malachite), visibili in un riparo al di sotto della Balma dei Cervi e sullo sviluppo della cengia ad alcune decine di metri verso sud.

La morfologia attuale della Balma dei Cervi è verosimilmente da ricondursi all'interazione tra l'originario assetto strutturale dell'ammasso roccioso (pieghe e sistemi di giunti/fratture) e i processi gravitativi, mentre non ci sono evidenze alla mesoscala di forme di erosione e/o accumulo legate all'attività dei ghiacciai (fig. 6).

Le pitture rupestri sono state realizzate su incrostazioni calcaree che ricoprono le rocce metamorfiche del substrato e che nel complesso possono essere classificate come travertini di origine meteorica (*sensu* PENTECOST - VILES 1994): si tratta cioè di calcari di ambiente continentale formatisi per la precipitazione di carbonato di calcio dalle acque sorgive che in questo settore ne sono sufficientemente ricche per attivare il fenomeno.

Per evitare danneggiamenti o rimozioni della superficie dipinta, sono state campionate e analizzate soltanto incrostazioni calcaree non contenenti porzioni di pitture rupestri e quindi non sono stati indagati i rapporti diretti tra le pitture e il substrato calcareo. A livello macroscopico i travertini studiati si presentano come delle patine calcaree bianco-grigiastre di spessore millimetrico-centimetrico che ricoprono in modo irregolare il substrato roccioso; sono state osservate due tipologie di accrescimento: travertini con superfici framboidali e travertini laminari che nel complesso costituiscono due *end member* di un fenomeno naturale che presenta una serie di termini di passaggio intermedi.

L'osservazione a scala microscopica, in luce trasmessa e riflessa, ha messo in evidenza due tipologie di accrescimento e nucleazione dei cristalli di calcite costituiti rispettivamente da travertini micritici puri di colore biancastro-torbido e travertini microbialitici laminati, con alternanze brune, giallo-biancastre e livelli rossastri ricchi di ossidi di ferro (ematite).

Data l'estrema porosità del substrato sul quale sono state realizzate le pitture rupestri, il pigmento utilizzato potrebbe aver impregnato il substrato calcareo, rendendo di difficile interpretazione eventuali analisi microchimiche e ovviamente non utilizzabili i campioni per le datazioni radiocarboniche. Inoltre, nell'interpretazione dei dati relativi alle eventuali analisi chimiche puntuali e areali del pigmento pittorico impiegato, va tenuto in considerazione che i travertini microbialitici presentano, a tratti, un elevato contenuto naturale in ossidi di ferro (soprattutto ematite e limonite).

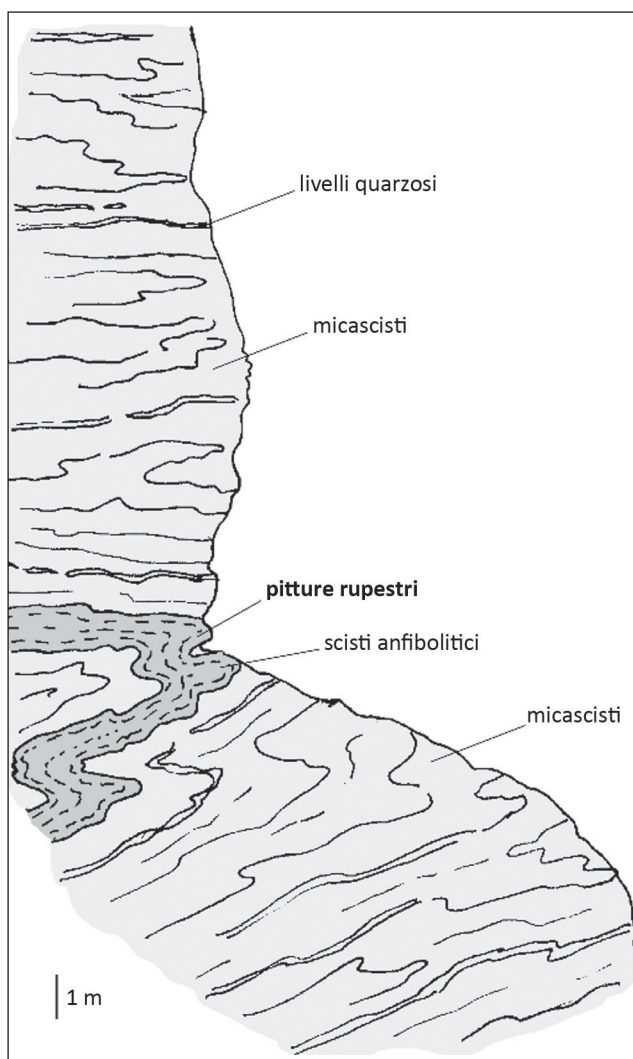


Fig. 6. Sezione geologica schematica della Balma dei Cervi (dis. D. Varrone).



## La documentazione iconografica

La metodologia del rilievo iconografico è stata adattata alle esigenze delle pitture rupestri. Come base è stato utilizzato il rilievo manuale per trasparenza a contatto, con verifica *in loco* su fotografie a contrasto esasperato, poi digitalizzato in scala 1:1 sino a produrre un 'foglio' in grafica vettoriale di 648x197 cm, con una superficie totale della fascia dipinta di ca. 8 m<sup>2</sup>, comprendente margini di figure, di aree concrezionate e scrostature, oltre che annotazioni sugli aspetti geomorfologici e figurativi. Ogni figura è stata contestualmente oggetto di ripresa zenitale ad alta definizione, sottoponendo tali scatti fotografici a decorrelazione cromatica spinta (software DStretch) per estrarre i reperti iconici, rettificandoli per collimazione sul rilievo manuale e integrandoli in esso tramite vettorializzazione.

La parete dipinta e le sue figure sono state catalogate con il software specifico dedicato all'arte rupestre *RARO-RockArtRecOrder*<sup>4</sup>. Alla parete dipinta della Balma dei Cervi è stata assegnata la sigla BDC1 (BDC001), e la sua superficie, secondo la naturale disposizione delle figure, è stata suddivisa in sette settori, da A (BDC1.A) a G (fig. 7):

- BDC1.A, settore A: 31 figure dipinte (fig. 8);
- BDC1.B, settore B: 4 figure dipinte (fig. 10);
- BDC1.C, settore C: 22 figure dipinte (fig. 9);
- BDC1.D, settore D: 14 figure dipinte (fig. 10);
- BDC1.E, settore E: 26 figure dipinte (fig. 11);
- BDC1.F, settore F: 3 figure dipinte;
- BDC1.G, settore G: 2 figure incise.

Si è numerata ogni figura: nelle serie di pallini e nelle figure segmentate è stato attribuito un secondo numero a ogni segno perché lo si possa identificare meglio. Si sono delimitati sette settori, definiti con lettere dell'alfabeto per distinguerli dalle figure, numerate. Le figure dipinte, in rosso e in rosso-bruno, sono 100, di cui 52 significative; si evincono sette casi di sovrapposizione, tutti di file di pallini su antropomorfi schematici. Oltre al catalogo, è stata composta una tavola delle figure, articolata in cinque categorie: antropomorfi schematici (26 figure dipinte, con varie articolazioni degli arti), pallini (17), probabili zoomorfi (3), macule e punti (29), bande verticali (7). Vi sono inoltre due filiformi incisi nel settore G, il più basso di tutti.

Non è stato possibile individuare eventuali caratteristiche, tra i vari settori, utili per la loro definizione cronologica e tipologica. La numerazione dei settori è iniziata da nord, a sinistra di chi vede la parete dipinta, con il settore A che è poco leggibile.

Sono stati presi oltre duemila scatti per comporre panorami sferici, fotopiani zenitali ad altissima

risoluzione e modelli 3D su base stereofotogrammetrica.

Con lo stesso software di base dati sono state catalogate, con altrettante schede di figura<sup>5</sup>, le 100 figure dipinte e le 2 figure incise della Balma dei Cervi. Considerando le problematiche dell'attribuzione cronologica su base stilistica – per alcuni antropomorfi emerge un'alternativa tra Neolitico medio e Bronzo Recente-Finale – e la mancanza al momento di elementi di cronologia assoluta su base stratigrafica o archeometrica, non è stato possibile, nelle schede, adottare una precisa definizione cronologica; l'attribuzione dello stile, pertanto, riporta per forza di cose un valore dubbio. La presenza di sovrapposizioni, che come elemento saliente vede alcuni allineamenti di pallini dipinti al di sopra delle figure antropomorfe, non è sufficiente a consentire agganci certi di cronologia assoluta. Tali sovrapposizioni infatti non permettono di escludere una relazione contestuale, in quanto gli allineamenti seguono l'andamento delle figure umane e rivelano una recenziarietà che può essere stata anche di soli pochi istanti.

Nel corso delle operazioni di documentazione, è stato accertato che nel settore A le figure sono state dipinte anche sul substrato roccioso nelle lacune dell'incrostazione calcarea biancastra-gialla sulla quale è stata dipinta la stragrande maggioranza delle pitture. Non sembrano quindi esserci stati ampi fenomeni di distacco della superficie dipinta.

Per la catalogazione delle figure dipinte della Balma dei Cervi è stato necessario coniare ex novo 13 definizioni di tipologia specifica, chiaro indice di peculiarità del contesto: antropomorfo incompleto solo arti superiori e busto, ancoriforme; antropomorfo schematico ad arti superiori e inferiori ad arco verso il basso; pallini in fila, linea o colonna; segmento o fascia lineare ondulata etc.

Le schede di figura comprendono vari campi descrittivi testuali, alcuni con valori numerici e una serie con scelta da menu a tendina, con voci fisse. Ogni scheda consente l'inserimento di tre immagini, una per il rilievo iconografico e due per le riprese fotografiche. Nel caso della Balma dei Cervi, per ogni figura è stata scelta una fotografia a colori originali e una a esasperazione cromatica del contrasto (fig. 12).

1. Elenco delle figure (totale 102) ordinato secondo categoria e stile:

- 31 figure geometriche di stile dubbio;
- 26 antropomorfi di stile dubbio;
- 23 segmenti/linee/aree non classificabili di stile dubbio;
- 17 gruppi punti/linee martellina/pittura sparsa di stile dubbio;
- 3 zoomorfi di stile dubbio;

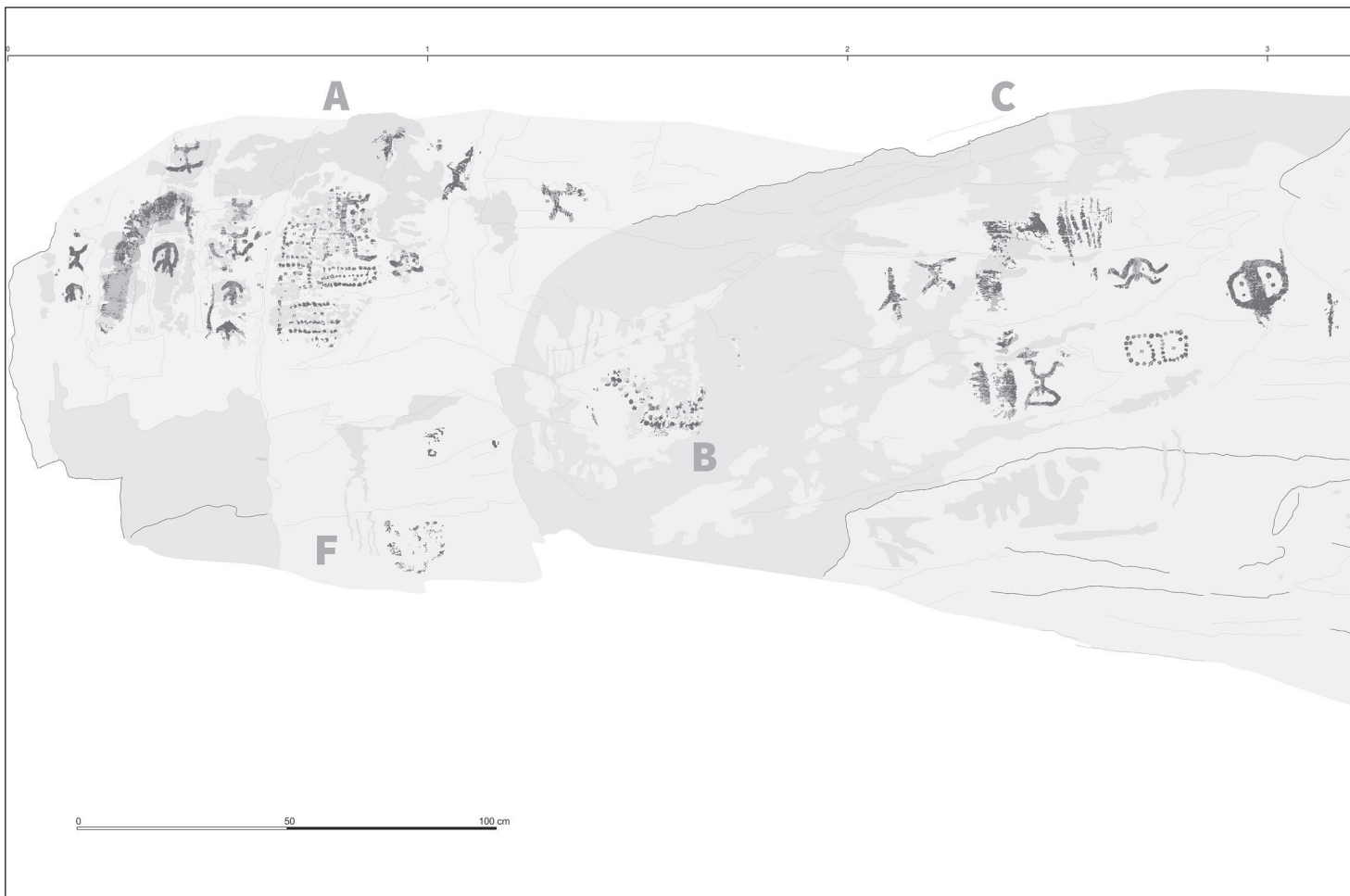


Fig. 7. Rilievo iconografico complessivo delle pitture rupestri (ril. Cooperativa Archeologica Le Orme dell'Uomo).



Fig. 8. Pitture rupestri, settore A (ril. Cooperativa Archeologica Le Orme dell'Uomo).



Fig. 9. Pitture rupestri, settore C (ril. Cooperativa Archeologica Le Orme dell'Uomo).

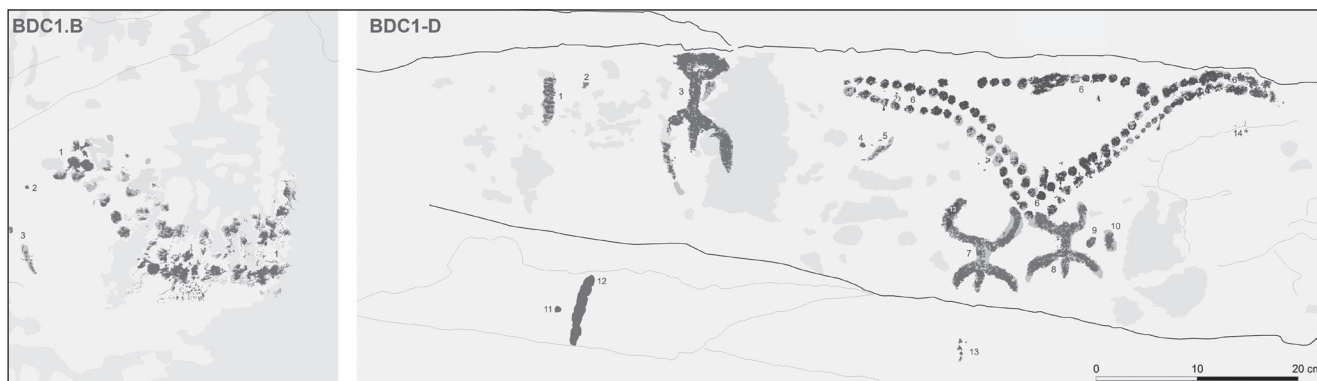


Fig. 10. Pitture rupestri, settori B e D (ril. Cooperativa Archeologica Le Orme dell'Uomo).



Fig. 11. Pitture rupestri, settore E (ril. Cooperativa Archeologica Le Orme dell'Uomo).

– 2 segmenti/linee/aree non classificabili di stile non identificato.

2. Elenco delle figure (totale 102) ordinato secondo le 23 tipologie specifiche:

- 3 serie di pallini in fila, linea o colonna;
- 8 punti/macchie sparsi;
- 9 segmenti lineari o bastoncello;
- 8 macchie-macule estese;
- 7 antropomorfi schematici ad arti superiori e inferiori ad arco verso il basso;
- 5 antropomorfi schematici a gambe a triangolo;
- 5 antropomorfi schematici braccia e gambe a U;
- 3 pallini in serie;
- 3 pallini-tondini dipinti;
- 3 piccole aree o puntini dipinti;
- 2 antropomorfi schematici braccia abbassate ad arco e gambe alzate;
- 2 antropomorfi schematici braccia e gambe alzate;
- 2 antropomorfi schematici incompleti;
- 2 graffiti lineari filiformi;
- 2 quadrupedi generici;
- 1 antropomorfo incompleto solo arti superiori e busto, ancoriforme;
- 1 antropomorfo schematico braccia e gambe ortogonali simmetriche contrapposte;
- 1 antropomorfo schematico gambe ortogonali, braccia a U;
- 1 serie bande o fasce parallele;
- 1 mascheriforme (idoliforme) o "coccinella" pluri-puntata (fig. 12a);
- 1 segmento in serie;
- 1 segmento curvilineo;
- 1 segmento o fascia lineare ondulata.

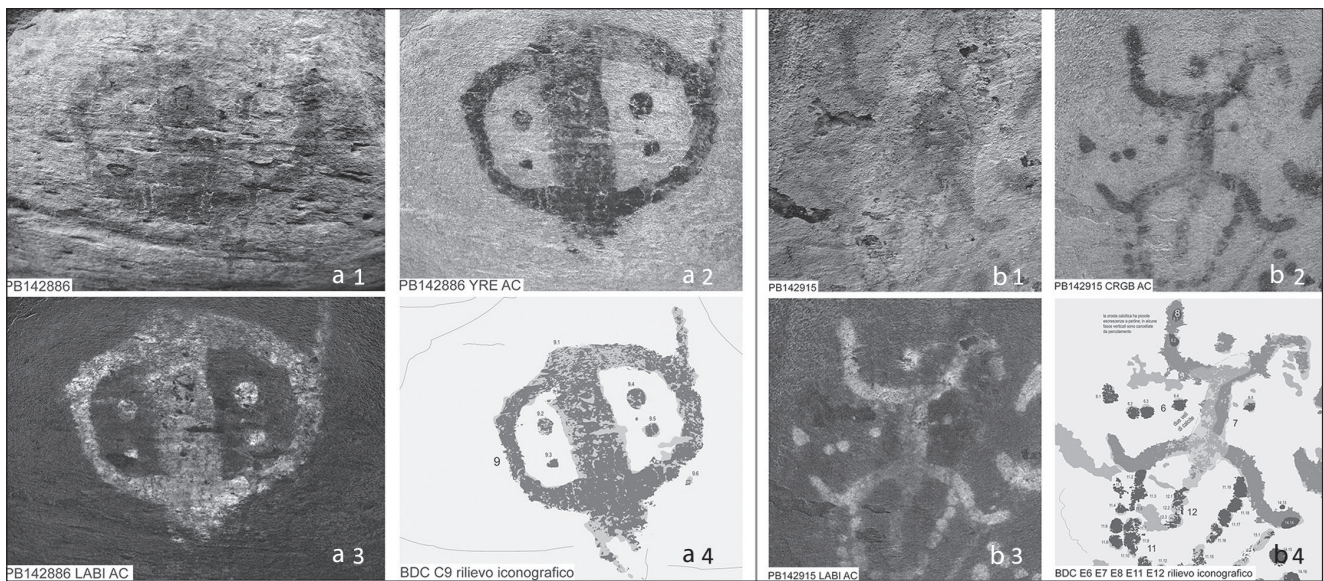


Fig. 12. Documentazione della Balma dei Cervi, particolari dai settori C, la cd. "coccinella" (a), ed E, un antropomorfo sovrapposto da puntini (b): accostamento tra fotografie a colori naturali (1); a decorrelazione cromatica spinta (2-3); rilievo iconografico (4) (elab. Cooperativa Archeologica Le Orme dell'Uomo).

3. Elenco delle figure sottoposte (totale 7 casi), con indicazione delle tipologie specifiche:

- 4 antropomorfi schematici braccia e gambe a U in sottoposizione a pallini in fila, linea o colonna;
- 2 antropomorfi schematici braccia abbassate ad arco e gambe alzate in sottoposizione a pallini in fila, linea o colonna;
- 1 antropomorfo schematico ad arti superiori e inferiori ad arco verso il basso in sottoposizione a pallini in fila, linea o colonna.

Le figure della Balma dei Cervi appartengono stilisticamente al vasto gruppo di pitture rupestri, in area iberica definito "arte schematica", che trova ampia estensione geografica in Europa, soprattutto lungo l'arco mediterraneo e nell'entroterra, dalla penisola iberica alla Provenza e sino alle Alpi occidentali (FOSSATI - ARCÀ 2012). In questo settore alpino, oltre alla Balma dei Cervi e agli altri due siti delle valli ossolane (Balma del Capretto a Croveo e Balm d'la Vardaia all'Alpe Veglia) ritroviamo pitture rupestri 'schematiche' a Les Essartènes di Le Val (Var), a Les Oullas a Saint-Paul-sur-Ubaye (Hautes-Alpes), con tracciati digitali rossi e ramiformi sottoposti a figure incise di pugnali di tipo remedelliano; al Trou de la Feclaz presso Saint-Jean-d'Arvey (Savoie), alla Rocca di Cavour (TO), alla Balma d' Mondon di Villar Pellice (TO), al Rocher du Château a Bessans (Savoie) con la pittura rupestre principale, di colore rosso, che mostra un gruppo di otto cervi naturalistici, mentre in altre parti della immensa parete sono presenti tracciati digitali orizzontali

paralleli e ancoriformi, nonché pitture geometriche bianco-giallastre (FOSSATI - ARCÀ 2012; DEFASNE *et al.* 2019a). A Bessans i sondaggi archeologici hanno dimostrato l'occupazione del sito, anche temporanea, a partire dal Neolitico, dalla metà del V millennio a.C. (THIRAULT - PALLIER 2006). Tuttavia occorre sottolineare che al Rocher du Château, come qui alla Balma dei Cervi, la presenza di un contesto archeologico ai piedi del pannello dipinto, ma senza rapporti stratigrafici, ci fornisce un elemento sulla frequentazione del sito ma non una relazione certa con le pitture da utilizzare per una loro datazione. In questo sito però i pigmenti rossi rinvenuti in due dei cinque sondaggi archeologici effettuati alla base della parete negli strati risalenti alla seconda metà del V millennio a.C. sono stati confrontati con quelli del pannello dei cervi dipinti, evidenziando che, nonostante siano necessari ulteriori studi, la comune presenza di un poco usuale minerale di fosfato può indiziarne cautelativamente la medesima origine (THIRAULT - PALLIER 2006; DEFASNE *et al.* 2019b).

Lo stile schematico, soprattutto per le figure antropomorfe, riguarda anche le incisioni rupestri; nell'arco alpino occidentale e, naturalmente, nel complesso camuno-tellino, tra i numerosi antropomorfi schematici sono soprattutto i cosiddetti oranti a presentare dal punto di vista morfologico i migliori confronti.

Benché i molteplici paralleli con le pitture rupestri schematiche della Spagna occidentale (COLLADO

GIRALDO 2015, pp. 45-64 e 75-109) e della Provenza siano particolarmente stringenti, va specificato che in tali ambiti sono disponibili solo in minima parte situazioni contestualizzate e datanti, che potrebbero corroborare la pertinenza cronologica delle pitture della Balma dei Cervi. Si possono citare due casi:

- dal livello VI dell'Abrigo del Pozo di Calasparra (Murcia) provengono frammenti di ceramica incisa e impressa e di carbone vegetale, questi ultimi datati al  $6.260 \pm 120$  BP (calibrazione  $2\sigma$  5500-4850 BC), quindi a un momento avanzato del Neolitico antico, e tracce di pigmento rosso (MARTÍNEZ SÁNCHEZ 1994); sulla parete dipinta è presente una trentina di figure seminaturalistiche e schematiche (quadrupedi, di cui uno colpito al dorso, antropomorfi a *phi*, un antropomorfo schematico 'cornuto' molto simile a una figura dipinta del riparo di Grotta Scritta di Olmeta di Capocorso, bastoni a *crosse* o *báculos*, ancoriformi, pallini);
- presso l'Abrigo de Laja Alta (Jimena de la Frontera, Cádiz), da un campione della figura n. 8 (BARROSO RUIZ 1980, p. 33 e tavola fuori testo), dipinta in nero, proviene una datazione  $^{14}\text{C}$  AMS che ha prodotto il risultato di 3939-3649 BC (calibrazione  $2\sigma$ ) (MORGADO *et al.* 2018); un frammento ceramico proveniente dallo stesso riparo è stato datato per termoluminescenza al 3470-2806 BC (calibrazione  $2\sigma$ ); la fig. 8 è un ovale a contorno accompagnato da una serie di puntini allineati in file regolari, tanto da formare un modulo analogo a quelli topografici antichi dell'arte rupestre alpina (Valcamonica e Monte Bego), sovrapposto a una figura schematica pettiniforme a rastrello; lungo la parete del riparo le figure in nero sono più recenti rispetto a quelle in rosso (antropomorfi schematici, ancoriformi, soliformi, quadrupedi, reticoli), a esse sottoposte.

In mancanza di altro è quindi necessario fare ricorso ai confronti stilistici, che non offrono soluzioni univoche, considerando anche che il contesto archeologico del Neolitico medio della Balma dei Cervi, pur essendo l'unico attestato da materiali antichi, non ha rapporti stratigrafici con le pitture.

Cercando di tirare le file dell'analisi rivolta a un panorama così articolato e complesso, e non affrontando approfonditamente in questa sede un discorso più generale sulla seriazione dell'arte rupestre alpina, è opportuno limitarsi a enunciare la presenza di una doppia linea di possibile attribuzione cronologica su base stilistica.

Le pitture sarebbero state realizzate nel V o IV millennio a.C., tra il Neolitico medio e gli inizi dell'età del Rame, se si prediligono i confronti con l'arte rupestre schematica dipinta della Spagna e della Provenza, che paiono più pertinenti. Ciò è valido se si considera, oltre

alla presenza nelle Alpi occidentali di elementi topografici e di alcune sovrapposizioni significative (file di pallini al di sopra delle figure antropomorfe sulla Balma dei Cervi e figure incise di pugnali della piena età del Rame 2 al di sopra di ramiformi dipinti al riparo di Las Oullas), l'insieme dei tipi presenti: antropomorfi, zoomorfi, idoliformi e pallini. Secondo ricerche aggiornate (TORREGROSA GIMÉNEZ 1999; COLLADO GIRALDO - GARCÍA ARRANZ 2013; COLLADO GIRALDO 2015), anche sulla base dei confronti con l'iconica mobiliare, dove compaiono antropomorfi e zoomorfi schematici, soliformi e zigzag, gli antropomorfi schematici dell'arte schematica iberica risalirebbero a una fase che prende avvio nel Neolitico antico, perdurando sino agli inizi dell'età del Rame, mentre le figure idoliformi si collocherebbero alla fine del Neolitico-inizi dell'età del Rame.

A una datazione ben più recente, tra la fine del II e gli inizi del I millennio a.C., ci porterebbero invece i confronti più vicini, sotto un profilo geografico, con il complesso camuno-tellino, le cui figure però sono incise a martellina e non dipinte. Qui l'assenza di associazioni con le composizioni topografiche antiche, la sovrapposizione a elementi iconici del Neolitico, dell'età del Rame e dell'antica età del Bronzo e la presenza di oranti armati favoriscono un'attribuzione tra la fine dell'età del Bronzo e gli inizi dell'età del Ferro per le figure antropomorfe schematiche incise, alle quali possiamo avvicinare la morfologia di alcuni antropomorfi dipinti della Balma dei Cervi.

Una possibile via di uscita, al di là di un'auspicabile ma non facile soluzione archeometrica, qualora venga attestata traccia di leganti organici nei pigmenti (la presenza di carbonio nella crosta calcitica può però inquinare i campioni del pigmento per eventuali datazioni radiocarboniche), potrebbe consistere nell'ipotizzare, così come per le composizioni topografiche, la presenza di due fasi lontane nel tempo di antropomorfi schematici ad arti ortogonali e ad arti arcuati, tra di loro poco o per niente distinguibili a causa della schematicità del segno: la prima fase antica, dipinta, di pertinenza neo-eneolitica e con forti assonanze con l'arte schematica dipinta iberica e provenzale, e una successiva, incisa, tra il Bronzo Recente e la prima età del Ferro, con confronti con le incisioni rupestri della Valcamonica e della Valtellina<sup>6</sup>.

## Le analisi dei pigmenti

L'analisi microscopica ha permesso di visualizzare su 20 campioni, prelevati meccanicamente dalle figure dipinte, la presenza e l'entità della patina che ricopre la maggior parte delle figure. Il prelievo dei

campioni è stato condotto dopo il completamento della documentazione grafica e fotografica delle pitture, indipendentemente dall'analisi del contesto geologico su esposto.

In almeno due casi è stata osservata anche la presenza di biocolonizzazione e quindi di organismi potenzialmente biodeteriogeni, come alghe e funghi. Questi organismi sono in grado di produrre sali organici denominati ossalati che possono diventare anch'essi costituenti della patina.

Tramite l'osservazione microscopica, in alcuni casi è stato possibile visualizzare più chiaramente le relazioni tra lo strato costituente il pigmento, il supporto roccioso e/o minerale e la patina, che macroscopicamente risulta trasparente ma che in realtà ricopre in maniera estensiva le pitture dei due ripari. Il pigmento di colore rosso risulta quasi sempre inglobato all'interno di uno strato minerale chiaro che, se da una parte può averne preservato l'integrità, dall'altra rende complesse le analisi diagnostiche per la determinazione della sua composizione chimica e mineralogica.

La spettroscopia  $\mu$ -Raman è stata lo strumento guida per la caratterizzazione del pigmento. Per via della precisione che la strumentazione consente, infatti, è stato possibile, ove i campioni lo permettevano, selezionare i singoli cristalli di pigmento e analizzare le fasi minerali al loro interno. In fase di analisi si è cercato, quindi, di isolare quelle aree dove la patina lasciava intravedere il pigmento senza ricoprirlo.

L'analisi Raman ha permesso di identificare su 12 dei 20 campioni prelevati presso la Balma dei Cervi la presenza di ematite, un ossido di ferro di colore rosso scuro che è tra i principali minerali costituenti le ocre rosse. L'uso di ematite o ocre rosse per la realizzazione di pitture rupestri durante la preistoria è ben documentato da studi diagnostici realizzati in numerosi siti rupestri in tutto il mondo. Tramite spettrometria Raman, sulla maggior parte dei campioni è stato anche possibile caratterizzare, a livello inorganico, la patina che ricopre le pitture. Essa è costituita da calcite e gesso.

Sulla base di ulteriori analisi condotte con SEM-EDS è possibile ipotizzare che la formazione di gesso sia secondaria e che quindi la sua deposizione sia successiva a quella dello strato calcitico. In letteratura la formazione di gesso è correlata con due diverse cause: può avvenire atmosfericamente, per deposizione di condensate acide, oppure per percolazione di acque ricche in zolfo. Eventuali depositi da piogge acide sono accompagnati da una litificazione di particolato che non è stata rilevata. Nel caso specifico, dunque, l'assenza di particolato carbonio-

so (PM 2,5, 10 etc.) all'interno delle formazioni di gesso fa propendere per la precipitazione di solfato da acque di dilavamento arricchite in zolfo, a causa dell'interazione con mineralizzazioni di solfuri esofati:  $H_2O + H_2SO_4 + CaCO_3 \rightarrow CaSO_4 + H_2O + CO_2$ .

Durante la caratterizzazione della patina, l'analisi  $\mu$ -Raman ha messo in luce, su due campioni, anche la presenza di whewellite ( $Ca[C_2O_4] \cdot [H_2O]$ ). La whewellite è un ossalato di calcio idrato e in letteratura la sua presenza è stata interpretata in maniera differente: alcuni studi la considerano prodotto di alterazione compatibile con la presenza di biocolonizzazione; altri come prodotto di alterazione di composti organici, nello specifico leganti. Gli ossalati, infatti, sono frequentemente generati da attività batterica per mineralizzazione del legante. Da indagare è la presenza di whewellite, in quanto non è chiaro se si tratti di un pigmento o di una mineralizzazione che caratterizza la roccia.

I campioni che con spettroscopia Raman non hanno dato risultati in merito alla composizione mineralogica del pigmento presentavano una forte fluorescenza. Questo fenomeno può essere dovuto alla presenza di una copertura organica sul campione e a un limite strumentale legato alla lunghezza d'onda del laser impiegato. Per chiarire meglio questo aspetto è necessario integrare le analisi svolte con nuove misurazioni eseguite utilizzando, ad esempio, un laser di colore verde (514,5 nm). Questo tipo di integrazione, inoltre, potrebbe aiutare nella ricerca di eventuali leganti organici all'interno del pigmento.

## Lo scavo

Lo scopo dello scavo archeologico consisteva nel verificare e individuare eventuali stratigrafie archeologiche nei depositi del riparo sottostanti la parete dipinta. Qualora fossero state identificate delle frequentazioni della Balma dei Cervi, queste comunque non avrebbero indicato la datazione del momento (o dei momenti) di realizzazione delle pitture, con le quali non vi sarebbe stato un rapporto di sovrapposizione/sottoposizione stratigrafica, ma semplicemente avrebbero fornito una serie di dati sulla presenza e sulle attività umane su questo riparo, potenzialmente significativi<sup>7</sup>.

L'indagine è stata portata fino all'esaurimento della esigua stratigrafia archeologica presente in corrispondenza dei pannelli dipinti, spesso ca. 25-30 cm al centro della cengia (figg. 13-14). Successivamente il limite di scavo è stato arretrato verso sud. In totale, la superficie interessata dai lavori misura



Fig. 13. La Balma dei Cervi prima dell'inizio della campagna di scavo, dall'accesso sud (foto SAP Società Archeologica s.r.l.).



Fig. 14. Situazione della Balma dei Cervi al termine della campagna di scavo, dall'accesso sud (foto SAP Società Archeologica s.r.l.).

ca. 10 m in senso nord-sud e tra 1,50 e 5,30 m in senso est-ovest.

È stata realizzata una suddivisione dell'area in quadrati con 1 m di lato, posizionando ciascun reperto e campione raccolto. Il materiale di risulta proveniente dallo scavo è stato sottoposto a vagliatura.

Durante le varie fasi di scavo, dall'inizio alla fine dei lavori, è stato effettuato il rilievo mediante la tecnica della fotogrammetria non calibrata *image-based*, che consente l'acquisizione di un qualsiasi oggetto o contesto reale e la sua trasposizione in ambiente digitale sotto forma di modello tridimensionale realistico e metricamente corretto, ottenendo un modello tridimensionale digitale georeferenziato per ciascuna fase di scavo a seguito di ogni us rimossa.

La tecnica si basa sull'estrapolazione della geometria tridimensionale del dato a partire da una serie di immagini bidimensionali effettuate da punti di ripresa differenti e con un'ampia area di sovrapposizione tra esse. L'ottenimento di un modello 3D geometricamente corretto è vincolato all'acquisizione di alcuni punti fissi, materializzati sul terreno tramite *target* di riferimento (per la Balma ne sono stati posizionati 21), di cui si conosca la corretta posizione tridimensionale nello spazio mediante coordinate note.

Il rilievo si svolge sul campo attraverso l'acquisizione dei set d'immagini cui segue la battuta dei *target* sul terreno, per la restituzione dei punti di vincolo con coordinate note, tramite Stazione Totale e/o sistema GNSS topografico. Una volta raccolto il set di immagini, l'elaborazione delle stesse avviene attraverso quattro fasi distinte e consequenziali. La prima consiste nell'elaborazione tramite algoritmi *SFM* (*Structure from Motion*) dove dalle singole foto i punti notevoli vengono estratti, collimati fra loro e infine restituiti nelle corrette coordinate geometriche sotto forma di nuvola sparsa. Nella fase successiva,

tramite l'inserimento delle coordinate note relative ai *target* di ancoraggio o *Ground Control Points*, i punti della nuvola sparsa sono georeferenziati nello spazio e viene quindi creata la nuvola di punti densa, contenente la corretta geometria tridimensionale del modello acquisito. L'azione successiva consiste nel passaggio dalla nuvola di punti densa al modello tridimensionale vero e proprio tramite triangolazione e ricostruzione geometrica della sua superficie. L'ultima fase consiste nell'applicazione di una *texture* fotografica reale sulla geometria del modello tridimensionale per riportare su di esso anche il dato immagine.

Dal modello così elaborato, contenente il dato geometrico e spaziale corretto, è a questo punto possibile estrarre una serie di dati derivati che consistono soprattutto in ortofotopiani, piani quotati, curve di livello e profili altimetrici di superfici o sezioni.

Sono state inoltre realizzate riprese fotografiche generali con un drone Phantom 4 pro su cui è stata installata una fotocamera con sensore Exmor R CMOS da 1" e risoluzione a 20 Mp, 100 Mbps bitrate.

Nell'area indagata, il substrato roccioso (us 8) esposto sotto i pannelli dipinti dopo la rimozione della stratigrafia soprastante ha andamento regolare, con leggera pendenza da sud verso nord, con il lato occidentale leggermente rilevato a formare una sorta di parapetto naturale che contiene la stratigrafia archeologica. La superficie scistosa è più dura e resistente all'erosione, non è stata coinvolta da crolli, se non in piccola parte, ed è liscia per abrasione glaciale. Il passaggio del ghiacciaio è testimoniato dalle strie glaciali sulle superfici scistose. Sono molto evidenti fratturazioni con orientamento nord-ovest/sud-est che coinvolgono sia le bancate degli scisti sia i micascisti. La parete aggettante situata sopra i pannelli dipinti è costituita da micascisti ed è stata



interessata in passato (dopo l'ablazione glaciale) da crolli per gravità. Benché sulla cengia si osservino scaglie di micascisti cadute dall'alto, per tutta la durata dei lavori non si è assistito al distacco e alla caduta di nessun frammento roccioso.

In corrispondenza della rientranza a partire da ca. 3 m dall'estremità nord, posta sotto i pannelli dipinti dei settori D-E e G, il substrato roccioso è coperto da un deposito ghiaioso, potente tra 8 e 14 cm, contenente clasti che non provengono dall'alterazione delle pareti. Sono clasti esotici, gneiss, rocce cristalline, con un buon grado di arrotondamento. La matrice è sabbiosa, debolmente limosa, giallastra, senza elementi di interesse archeologico. All'estremità sud della cengia, oltre i pannelli dipinti, un potente strato (us 6) di distacchi di roccia anche di grosse dimensioni dalla parete soprastante, avvenuti evidentemente in età postglaciale, ricopre l'us 7.

Al di sopra dell'us 7 e tra i blocchi del crollo us 6 è presente uno strato (us 4) con matrice di sabbia limosa di colore grigio chiaro giallastro, con clasti aventi dimensione tra la ghiaia fine e i blocchi. I clasti provengono principalmente dal crollo/erosione della parete (scisti e micascisti), sono scaglie di forma appiattita e appaiono spigolosi. Verso nord e verso il margine della cengia, dove la potenza dello strato è minore, questo pare essere rimaneggiato dall'azione antropica, dal passaggio di animali o dallo scivolamento per gravità: ciò spiegherebbe la presenza di manufatti in quarzo ialino (o cristallo di rocca) e un orlo di ceramica della cultura VBQ, forse infiltrati dall'us 2.

Sopra di questa si stende una lente subellittica di sabbia limosa, grigio-bruna, con frustoli carboniosi (us 5), lunga in senso nord-sud 160 cm e larga 90 cm, spessa tra 8 e 12 cm, contenente abbondanti frustoli carboniosi. Di questi, il campione BCVu545, ottenuto da rami di pochi anni (cfr. *Ostrya/Carpinus*), ha dato datazione radiocarbonica DSH9454\_CH 1.003±17 BP, mentre il campione BCVu550, da un rametto (tipo *Acer* sp.) ha dato DSH9493\_CH 117±15 BP. Come per le soprastanti uuss 3 e 2, ciò significa che la stratigrafia del riparo, estremamente esigua, è stata sconvolta da radici, frequentazioni animali e da fenomeni pedogenetici che fan sì che nella medesima us siano presenti manufatti del Neolitico e carboni vecchi di pochi secoli o decenni.

Infatti la soprastante us 2, che raggiunge gli 80 cm di profondità nell'anfratto in corrispondenza del settore dipinto D – tra i 3 e i 4 m dall'estremità nord del pannello dipinto, mentre è esigua verso il margine ovest –, assieme a industria litica ha dato anche carboni recenti: il campione BCVu2c8 (carboni da rami di pochi anni, di *Fraxinus* sp. e *Ostrya/Carpi-*

*nus*), proveniente dal margine occidentale, ha dato DSH9456\_CH 1.008±18 BP, mentre il campione BCVu218 (carboni da rami di pochi anni non determinabili), più vicino alla parete, ha dato DSH9457\_CH 434±16 BP.

Addirittura contemporanei sono i carboni della us 3, nella parte settentrionale dell'area indagata, una lente costituita da sabbia limosa, con ghiaia da fine a media, di colore grigio-bruno, forma subcircolare di ca. 0,78x1 m, spessore totale di ca. 0,12 m. Contiene numerosi frustoli carboniosi da dimensioni millimetriche a 2 cm, due dei quali sono stati datati ipotizzando la pertinenza a un focolare: BCVu336 (carboni da rami di pochi anni, cfr. *Fraxinus* sp. e Pomoidea) ha dato DSH9458\_CH 50±16 BP, mentre BCVu338 (carboni da rami di pochi anni, Pomoidea) DSH9453\_CH 110±15 BP.

Appare quindi essere in continuità con lo strato superficiale (us 1), spesso da 0,05 a 0,15 m, costituito da una matrice di sabbia limosa di colore brunogrigiastro, con clasti (scisti, micascisti e sporadici gneiss con buon grado di arrotondamento) ricoperti da vegetazione erbacea, rari arbusti e abbondanti escrementi di cervidi e capre. Non restituisce tuttavia elementi di interesse archeologico.

Nelle uuss 2 e 4, da considerare come un solo insieme sulla base delle considerazioni precedentemente espresse, sono stati rinvenuti dieci reperti in cristallo di rocca, cinque in selce e due frammenti ceramici, uno dei quali è un orlo di vaso a bocca quadrata (fig. 15, 1), unico elemento datante. L'assenza di decorazione e il fatto che si tratti di un frammento dell'orlo distante dal beccuccio non permettono di stabilire a quale stile della cultura VBQ appartenga.

I reperti in cristallo di rocca consistono in frammenti di cristalli, quasi sempre con facce cristallografiche conservate, che recano in alcuni casi stacchi di schegge. In particolare, tre di essi sono cuspidi di cristalli, staccate per ottenere la creazione di un piano di percussione (HONEGGER 2011, pp. 171-172). Vi sono inoltre un residuo di nucleo prismatico a schegge (fig. 15, 2) e altri frammenti di piccolissime dimensioni (quella massima è di 6-7 mm). Non sono presenti strumenti, con la sola eccezione della cuspidi di un cristallo trasformata in troncatura marginale (T1): questa assenza, unitamente alla presenza di scarti del *débitage* (le cuspidi dei cristalli), sembra essere indice del fatto che le operazioni di scheggiatura del materiale venissero effettuate nel riparo, ma che i supporti e gli strumenti ottenuti fossero utilizzati altrove.

In Piemonte il quarzo ialino è facilmente reperibile nei filoni dei massicci cristallini delle Alpi occidentali, in posizione primaria o secondaria ed è

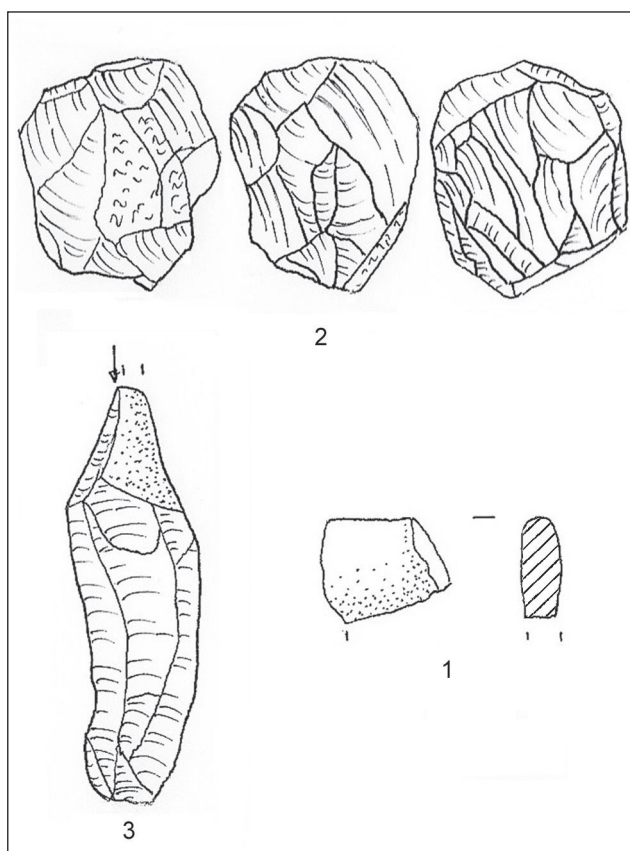


Fig. 15. Reperti rinvenuti: frammento di vaso a bocca quadrata (1); nucleo in cristallo di rocca (2); bulino in selce a uno stacco (3) (scala 1:1) (dis. B. Cermesoni).

ampiamente utilizzato nell'industria litica fin dal Mesolitico, come a Cianciàvero (GAMBARI *et al.* 1989; *Armi di cristallo* 1997) e in contesti del Neolitico antico; il suo utilizzo diventa progressivamente più frequente nel Neolitico medio e recente (VENTURINO GAMBARI 1995, p. 26).

L'industria litica su selce è rappresentata da un frammento di una lista corticata color grigio chiaro con pochi stacchi lamellari, due lamelle e una scheggia in selce rossa, un bulino semplice a uno stacco (fig. 15, 3), su lama, in selce beige chiaro. L'unico elemento che possa far pensare a una scheggiatura del materiale *in loco* è la lista con stacchi lamellari; per il resto non sono presenti scarti o altri elementi che possano essere indicativi di un processo di lavorazione. La somiglianza macroscopica della selce utilizzata per realizzare il bulino con la selce bionda francese potrebbe essere indice di una provenienza occidentale di questo materiale. Sarà importante giungere a una determinazione dell'origine della materia prima allo scopo di comprendere con quali gruppi culturali fossero in contatto i gruppi umani che frequentavano la balma e, se possibile, defini-

re con maggior precisione il momento in cui è stata oggetto di presenza umana.

Lo scavo del riparo attesta quindi una frequentazione neolitica, ma i processi formativi dati da apporto eolico e percolamento dalle pareti della stratigrafia nell'esigua potenza, in tutto 25-30 cm al centro del sito, con il rimescolamento delle frequentazioni animali che si susseguono da millenni su questa cengia protetta sia dall'uomo, perché di difficile accesso, sia dalle precipitazioni grazie alla copertura della parete superiore aggettante per un paio di metri, fanno sì che in un unico strato siano presenti oggetti di età così lontane tra di loro.

Come scritto all'inizio del paragrafo, lo scavo difficilmente avrebbe dato una risposta utile per la datazione delle pitture, ma ha comunque permesso di attestare una fase della frequentazione umana e, inoltre, individuare il più antico sito dell'Ossola dopo la stazione mesolitica sauveterriana di Cianciàvero all'Alpe Veglia.

## Tutela

A partire dalla scoperta del sito, è subito apparsa evidente la necessità di valutare azioni di tutela del contesto. Un primo sopralluogo è stato effettuato nell'estate 2012 con A. Carlone, restauratore della Soprintendenza, che a un esame autoptico non ha rilevato rischi in corso. Si è quindi effettuata una campagna fotografica per attestare nel corso degli anni eventuali fenomeni di degrado o danneggiamenti della crosta di travertino e delle pitture. L'analisi del degrado evidenzia come umidità e attacchi biologici siano ridotti al minimo. L'oggetto di ca. 3 m della copertura del riparo sotto roccia, la mancanza di dilavamenti superficiali e la limitazione della microflora hanno favorito la conservazione delle pitture. Sono presenti lacune profonde da rotture e concrezioni diffuse superficiali di calcite-gesso.

Tranne rimozioni delle parti inferiori della parete di roccia, già avvenute al momento della scoperta, per opera dello strofinamento dei dorsi dei cervidi, non sono riconoscibili danneggiamenti se non quelli provocati da fenomeni naturali già occorsi in passato, probabilmente secoli fa.

Il rischio maggiore che corrono le pitture è dato da danneggiamenti umani, siano questi atti di vandalismo volontari o involontari (si pensi alle scritte con vernice spray sulle pitture neolitiche della Rocca di Cavour, che sono state irrimediabilmente rovinate). Benché il sito sia di difficile accesso, la sua ubicazione, seppure mai divulgata in via ufficiale, è localmente nota. In sinergia tra Soprintendenza e

Comune di Crodo è in corso quindi la valutazione di opere che ostacolano l'accesso alla cengia.

Nel mentre l'intero sito è stato dichiarato di interesse culturale, ex artt. 12-15 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. Codice dei beni culturali e del paesaggio, con procedimento conclusosi con D.C.R. n. 160 del 27 luglio 2017.

## Il Museo Virtuale

I rischi di conservazione delle pitture, a cui si aggiungono le caratteristiche fisiche del sito, un versante montano scosceso con notevoli difficoltà di accesso che si affaccia su un dirupo dove non possono essere collocati parapetti, sconsigliano di musealizzare *in loco* la Balma. La creazione del *Museo Virtuale* [www.balmadeicervi.it](http://www.balmadeicervi.it) (fig. 16), consultabile sia da postazione fissa sia da smartphone, pone rimedio a tali criticità e costituisce il primo importante tassello di una necessaria opera di valorizzazione, studio e divulgazione (RUBAT BOREL *et al.* 2019).

Il cuore del *Museo Virtuale*, ideato e realizzato dalla Cooperativa Archeologica Le Orme dell'Uomo sotto la direzione scientifica della Soprintendenza, è costituito dal tour immersivo, un'esperienza di visita più ricca e dettagliata rispetto alla visione dal vero, grazie alla realtà aumentata, ai falsi colori e all'esame tridimensionale. Tramite un artificio grafico, per accedere al tour è necessario aprire virtualmente una porta di legno, dischiudendo così uno spiraglio sulla Balma, e di qui, con un altro clic, attivare il percorso di visita vero e proprio. Un contatore numera i biglietti emessi, tutti gratuiti.

La navigazione all'interno del tour immersivo permette le seguenti opzioni, gestibili interattivamente dall'utente/visitatore:

1. navigazione lungo tre panorami sferici (vista da sud, dal punto mediano e da nord della parete rocciosa), con possibilità di rotazione orizzontale e verticale della camera e di zoom, come se si disponesse di una telecamera;
2. navigazione a volo d'uccello – spostamenti lungo l'asse orizzontale e verticale – sopra quattro fotopiani (settori A, C-D e E) ad altissima risoluzione che mostrano nei massimi dettagli le superfici dipinte, sia a colori naturali sia tramite filtri a decorrelazione cromatica spinta, in modo da fare risaltare al meglio tutte le figure dipinte; è possibile aprire sui diversi settori, mantenendo la stessa posizione spaziale e lo stesso livello di zoom, passare dal fotopiano a colori naturali a quello/quelli sottoposto a filtro cromatico; mantenendo la stessa posizione spaziale e lo stesso



Fig. 16. Il portale del *Museo Virtuale* [www.balmadeicervi.it](http://www.balmadeicervi.it).

livello di zoom, è possibile passare al rilievo iconografico dello specifico settore;

3. navigazione a volo d'uccello – spostamenti lungo l'asse orizzontale e verticale – sopra il rilievo iconografico complessivo, con tutti i settori della parete dipinta;
4. apertura e visualizzazione interattiva di cinque modelli tridimensionali (totale e settori A-E), ottenuti su base stereofotogrammetrica (tecnica *SFM*), con la possibilità di spostamento orizzontale-verticale, rotazione, zoom, orientamento a 360° della fonte di illuminazione, produzione di sezioni di taglio (e loro rotazione) lungo i tre assi X, Y e Z.

La navigazione lungo i panorami sferici, molto fluida anche su smartphone, avviene come se si disponesse di una telecamera con zoom, da ruotare in orizzontale e in verticale, dal suolo al cielo; apposite frecce permettono di spostarsi da un panorama all'altro; un clic sulle bandierine apre i fotopiani di settore, che mostrano in estremo dettaglio e a navigazione planare le superfici dipinte, sia a colori naturali sia a contrasto. Un cruscotto iconico permette di passare all'istante dal fotopiano al rilievo iconografico, mantenendo posizione e livello di zoom, e viceversa. Il tour immersivo integra i modelli 3D, visualizzati grazie a uno *script java* a cura del gruppo di ricerca del *Visual Computing Lab* dell'ISTI-CNR; possono essere spostati, ruotati e dimensionati a zoom. È possibile variare l'orientamento della fonte di illuminazione e produrre sezioni di taglio lungo i tre assi. Tutti gli spostamenti di navigazione e di zoom sono comandati dal mouse oppure dal tocco delle dita su smartphone.

Vi sono inoltre tre gallerie fotografiche: la presentazione della Balma, con 34 immagini generali e di dettaglio; le 47 tavole relative alle figure della Balma, dove vengono posti a confronto gli scatti originali con quelli rielaborati e con il rilievo iconografico;

la sequenza *Crodo e le meraviglie del suo territorio*, dove vengono mostrati 14 scatti fotografici, forniti a cura del Comune di Crodo, relativi alle principali emergenze naturalistiche, ambientali e culturali dell'area.

Il *Museo Virtuale* è arricchito da tutto il materiale di documentazione raccolto grazie alla definizione delle riprese panoramiche, al contrasto dei colori, alla possibilità sia di esaminare le riproduzioni grafiche delle pitture sia di volgere sulle tre dimensioni l'intera parete e i suoi settori. Alla luce di queste funzioni la visita virtuale è più efficace e approfondita della visione dal vero: il tour panoramico consente infatti al visitatore, ma anche allo studioso, di immergersi nell'ambiente naturale del sito e della fallesia rocciosa, e svela da vicino e nei minimi particolari ogni scena, ogni figura, ogni pallino, mettendo

in luce dettagli altrimenti invisibili a occhio nudo. I testi sono in italiano e in inglese. Oltre alla Balma dei Cervi di Crodo è presente anche la sezione che permette la visita virtuale tramite tour immersivo della Balma del Capretto di Croveo; analogo inserimento è previsto per la parete dipinta del Balm d'la Vardaiaola all'Alpe Veglia.

Il *Museo Virtuale* ospita una sezione didattica, con la documentazione prodotta durante il corso/laboratorio di aggiornamento realizzato nel 2018 e rivolto a insegnanti e operatori culturali del territorio ossolano. Si può scaricare la versione digitale del quaderno che include schede di figura e di scena, tratte dalla Balma dei Cervi, da colorare, ritagliare e interpretare, per laboratori di scrittura creativa e teatralizzazione (ARCÀ *et al.* 2018).

\* Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la Città metropolitana di Torino - piazza S. Giovanni 2 - 10122 Torino  
francesco.rubatborel@beniculturali.it

\*\* Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le province di Biella Novara Verbano-Cusio-Ossola e Vercelli - Palazzo San Paolo - corso Felice Cavallotti 27 - 28100 Novara  
francesca.garanzini@beniculturali.it

\*\*\* Cooperativa Archeologica Le Orme dell'Uomo - piazza Donatori di Sangue 1 - 25040 Cerveno (BS)  
aa\_arca@yahoo.it

\*\*\*\* Musei Civici di Varese - Villa Mirabello - piazza Motta 5 - 21100 Varese  
barbara.cermesoni@gmail.com

\*\*\*\*\* Dipartimento di Storia, Archeologia e Storia dell'arte - Università Cattolica del Sacro Cuore - largo A. Gemelli 1 - 20123 Milano  
Cooperativa Archeologica Le Orme dell'Uomo - piazza Donatori di Sangue 1 - 25040 Cerveno (BS)  
angelo.fossati@unicatt.it

\*\*\*\*\* Dipartimento di Studi Umanistici - Università degli Studi di Ferrara - via Paradiso 12 - 44121 Ferrara  
nclmra@unife.it

\*\*\*\*\* Laboratorio di Archeobiologia dei Musei Civici di Como - via Crispi 12 - 22100 Como  
archeobotanica@gmail.com  
barbara.proserpio@gmail.com

\*\*\*\*\* SAP Società Archeologica s.r.l. - piazza Garibaldi 2 - 22031 Albavilla (CO)  
marcoredaelli66@gmail.com

\*\*\*\*\* dario.varrone@geologist.com

## Note

1 Sulla superficie rocciosa alla base della cengia ci sono alcune piccole cavità che parrebbero delle cospelle: sono in realtà naturali, prodotte dall'erosione della caduta periodica di gocce d'acqua dal tetto roccioso del riparo, come si è potuto verificare più volte in giornate successive a piogge intense. La Balma dei Cervi si trova in corrispondenza della struttura megalitica detta Muro del Diavolo, ad Arvenolo, posta a ca. 200 m di quota più in alto. Questa massiccia struttura quadrangolare di grandi blocchi di roccia, che forma un terrazzamento con una camera interna, è stata attribuita ipoteticamente a un periodo tra l'età del Ferro e la romanizzazione (PIANA AGOSTINETTI 1995; [www.sinet.org/393.as](http://www.sinet.org/393.as)). Benché alla

base siano stati trovati frammenti ceramici dell'età della romanizzazione e laterizi romani, che però danno solamente un *terminus post quem*, qui proponiamo il confronto con le strutture agricole degli orti pensili, realizzati in età medievale e moderna con il materiale raccolto durante lo spietramento dei pendii per ricavare superfici da pascolo e sfalcio, di cui un esempio è nella vicina Valsesia, a Rimasco, lungo la strada per Dorca (COMOLI MANDRACCI 1988, fig. 94). Dubbi sull'antichità della struttura sono stati espressi anche da SPAGNOLO GARZOLI 2012.

2 Nelle vicinanze gli unici ritrovamenti preistorici sono un'ascia in pietra verde dal tallone rettilineo ascrivibile

all'Eneolitico, riconducibile al tipo Vihiers, attestato in Italia e Francia tra IV e pieno III millennio a.C., da Quategno di Dentro a Crodo, nel fondovalle della Toce, a poco più di 1 km a sud della Balma dei Cervi, mentre a 1.400 m a nord, su uno sperone che domina la stretta gola degli Orridi di Uriezzo, un abitato della fine dell'età del Bronzo-inizi età del Ferro con terrazzamenti difensivi è stato scoperto nel 1991 e indagato nel 1998-1999 (*Jade* 2012, pp. 700-702; *Jade* 2017, pp. 1064-1066; LANZA - POLETTI ECCLESIA 2019).

3 Il testo del contributo, scritto da F. Rubat Borel, direttore scientifico dei progetti sulla Balma dei Cervi e sugli altri siti dipinti ossolani, d'intesa con gli Autori rielabora le relazioni redatte da A. Arcà e A.E. Fossati (documentazione iconografica e *Museo Virtuale*), D. Varrone (contesto geologico), M. Nicoli (analisi dei pigmenti) e M. Redaelli (campagna di scavo) con B. Cermesoni (reperti litici e ceramici) e B. Proserpio (analisi archeobotaniche e radiocarboniche). Le attività di tutela, ricerca e valorizzazione nel corso di questi anni sono state realizzate sotto la direzione di F. Rubat Borel e F. Garanzini, responsabili per la tutela archeologica del Verbano-Cusio-Ossola per la Soprintendenza.

4 Si tratta di un file eseguibile di base dati che gestisce, edita e contabilizza le schede di roccia e le schede di figura nell'ambito dell'arte rupestre. Progettato per essere adattabile all'arte rupestre di qualsiasi tipo e di qualsiasi area geografica, grazie alla possibilità di ricompilare opportunamente tutti i set di codici e definizioni, è stato sviluppato nel 2016 e 2017 (versioni a 32 bit e

64 bit) in ambiente Windows da A. Arcà. I codici sorgenti hanno in parte riutilizzato quelli di *RAD-Rock Art Database*, già impiegato per catalogare le figure della Rupe Magna di Grosio e di varie rocce incise della Valcamonica e dell'arco alpino occidentale.

5 La scheda di figura adottata deriva originariamente da una sperimentazione della scheda IR (*Incisioni Rupestri*), predisposta su incarico dell'Istituto Centrale del Catalogo, all'interno di un programma di rilievo delle rocce e di valorizzazione del Parco Nazionale delle Incisioni Rupestri di Naquane, avviato dalla Soprintendenza Archeologica della Lombardia e da R.C. De Marinis nei primi anni '80. Nel 1988-1989 tale scheda venne rielaborata dalla Soprintendenza Archeologica della Lombardia per la creazione del modello PETRA, poi sostituito dalla base dati relazionale IR e IR-web. Nel corso delle attività di documentazione la scheda è stata progressivamente aggiornata e implementata con l'aggiunta di nuovi campi e nuovi valori.

6 Si rinviano a una sede specifica e più ampia la presentazione e l'analisi dettagliate delle pitture della Balma dei Cervi, insieme ai risultati delle ricerche sulla Balma del Capretto e del Balm d'la Vardaiola.

7 Anche in Spagna la recente scoperta di pitture rupestri nel riparo di O Lomar a Fanlo (Huesca) sui Pirenei è stata seguita da un sondaggio, che non ha portato a individuare stratigrafie che si potevano mettere in relazione con la realizzazione delle pitture (REY LANASPA *et al.* 2019).

## Bibliografia

- ARCÀ A. *et al.* 2018. ARCÀ A. - BOZZARELLI O. - FOSSATI A.E. - GIORGI M., *Balma dei Cervi, quaderno didattico/educational booklet*, Cervo (TRACCE online rock art bulletin. Supplemento), <[http://www.balmadeicervi.it/docs/BDC\\_quaderno\\_didattico.pdf](http://www.balmadeicervi.it/docs/BDC_quaderno_didattico.pdf)> (ultima data di consultazione 20.01.2020).
- ARCÀ A. *et al.* in stampa. ARCÀ A. - FOSSATI A.E. - GARANZINI F. - RUBAT BOREL F., *La Balma dei Cervi di Crodo, documentazione, analisi e studio della parete dipinta*, in *Preistoria e protostoria in Lombardia e nel Canton Ticino*, a cura di R.C. De Marinis, Firenze (Rivista di scienze preistoriche. Supplemento).
- ARMÍ DI CRISTALLO 1997. *Armi di cristallo. Dieci anni di archeologia territoriale all'Alpe Veglia*, a cura di A. Ghiretti - F.M. Gambari - A. Guerreschi, Varzo.
- BARROSO RUIZ C. 1980. *Nuevas pinturas rupestres en Jimena de la Frontera (Cádiz): Abrigo de Laja Alta*, in *Zephyrus*, 30-31, pp. 23-42.
- COLLADO GIRALDO H. 2015. *Corpus de arte rupestre en Extremadura. III. Arte rupestre en el Parque Nacional del Monfragüe (Termino Municipal Torrejón el Rubio)*, Mérida.
- COLLADO GIRALDO H. - GARCÍA ARRANZ J.J. 2013. *Reflexiones sobre la fase inicial del arte rupestre esquemático en Extremadura a raíz de las recientes investigaciones*, in *Actas del II congreso de arte rupestre Esquemático en la península Ibérica, Comarca de Los Vélez, 5-8 de Mayo 2010*, a cura di J.M. García - M.S. Hernández Pérez, Los Vélez, pp. 287-299.
- COMOLI MANDRACCI V. 1988. *L'architettura della casa nella montagna*, in *L'architettura popolare in Italia. Piemonte*, a cura di V. Comoli Mandracci, Roma-Bari, pp. 91-128.
- DEFRASNE C. *et al.* 2019a. DEFASNE C. - MOCCI F. - WALSH K. - TZORTZIS S. - TALON B. - LACHENAL T. - DUMAS V., *Vestiges graphiques, culture matérielle et matières premières: circulations du Néolithique aux âges des métaux dans les Alpes du sud. Les exemples de l'abri Faravel (Freissinières, Hautes-Alpes), de l'abri des Oullas (Saint-Paul-sur-Ubaye, Alpes-de-Haute-Provence) et du tertre des Sagnes (Jausiers, Alpes-de-Haute-Provence)*, in *La conquête de la montagne: des premières occupations humaines à l'anthropisation du milieu*, a cura di M. Deschamps - S. Costamagno - P.-Y. Milcent - J.-M. Pétilion - C. Renard - N. Valdeyron, Paris, <<https://doi.org/10.4000/books.cths.7627>> (ultima data di consultazione 05.04.2020).
- DEFRASNE C. *et al.* 2019b. DEFASNE C. - CHALMIN É. - BELLOT-GURLET L. - THIRAULT É. - ANDRÉ G., *From archaeological layers to schematic rock art? Integrated study of the Neolithic pigments and pigmented rocks at the Rocher du Château (Western Alps, Savoie, France)*, in *Archaeological and anthropological sciences*, <<https://doi.org/10.1007/s12520-019-00882-9>> (ultima data di consultazione 31.03.2020).
- DE GIULI A. - PRIULI A. 2012. *Le pitture parietali della "Balma dei Cervi" in Valle Antigorio (nota preliminare)*, in *Oscellana*, 42, 3, pp. 121-168.
- FOSSATI A.E. - ARCÀ A. 2012. *Le pitture rupestri sotto riparo dell'arco alpino, uno sguardo d'insieme*, in *L'arte preistorica in Italia. Atti della LXII riunione scientifica dell'Istituto italiano di preistoria e protostoria, Trento-Riva del Garda-Val Camonica 9-13 ottobre 2007*, in *Preistoria alpina*, 46, 2, pp. 173-178.
- GAMBARI F.M. 1995. *Passaggio a nord: l'Alpe Veglia*, in *Immagini dalla preistoria*, Catalogo della mostra, Cuneo, pp. 125-127.
- GAMBARI F.M. *et al.* 1989. GAMBARI F.M. - GHIRETTI A. - GUERRESCHI A., *Il sito mesolitico di Cianciàvero nel Parco naturale di Alpe Veglia (Alpi Lepontine, Val d'Ossola, Novara)*, in *Preistoria alpina*, 25, pp. 47-52.
- HONEGGER M. 2011. *L'industrie ex silex et en quartz taillés de l'habitat du Petit-Chasseur à Sion (Valais)*, in *Le site préhis-*

- torique du Petit-Chasseur (Sion, Valais). 10. Un hameau du Néolithique moyen, a cura di M. Besse - M. Piguet, Lausanne (Cahiers d'archéologie romande, 124; Archaeologia vallesiana, 6), pp. 165-181, 344-357, 388.
- Jade 2012. *Jade. 1. Grandes haches alpines du Néolithique européen. Ve et IVe millénaires av. J.-C.*, a cura di P. Pétrequin - S. Cassen - M. Errera - L. Klassen - A. Sheridan - A.M. Pétrequin, Besançon-Gray (Les cahiers de la MSHE Ledoux, 17).
- Jade 2017. *Jade. 4. Objets-signes et interprétations sociales des jades alpins dans l'Europe néolithique*, a cura di P. Pétrequin - E. Gauthier - A.M. Pétrequin, Besançon-Gray (Les cahiers de la MSHE Ledoux, 27).
- LANZA E. - POLETTI ECCLESIA E. 2019. *Lalta Valle del Toce nella pre- e protostoria. Contributo dell'archeologia preventiva alla conoscenza e alla ricerca*, in *Preistoria e protostoria in ambiente montano 2019*, pp. 72-74.
- MARTÍNEZ SÁNCHEZ C. 1994. *Nueva datación de C-14 para el Neolítico de Murcia: los Abrigos del Pozo (Calasparra)*, in *Trabajos de prehistoria*, 51, 1, pp. 157-161.
- MORGADO A. et al. 2018. MORGADO A. - GARCÍA-ALFONSO E. - GARCÍA DEL MORAL L.F. - BENAVIDES J.A. - RODRÍGUEZ-TOVAR F.J. - ESQUIVEL J.A., *Embarcaciones prehistóricas y representaciones rupestres. Nuevos datos del Abrigo de Laja Alta (Jimena de la Frontera, Cádiz)*, in *Complutum*, 29, 2, pp. 239-265.
- PENTECOST A. - VILES H.A. 1994. *A review and reassessment of travertine classification*, in *Géographie physique et quaternaire*, 48, pp. 305-314.
- PIANA AGOSTINETTI P. 1995. *Il Muro del Diavolo alla luce delle recenti scoperte archeologiche*, in *Oscellana*, 25, 3, pp. 139-146.
- Preistoria e protostoria in ambiente montano 2019. Preistoria e protostoria in ambiente montano: scoperte e ricerca territoriale, tutela e valorizzazione/Prehistory and protohistory in mountain environment: discoveries and territorial research, protection and enhancement. VII Incontro annuale di preistoria e protostoria, Torino 7 giugno 2019*, a cura di F. Rubat Borel, Firenze, <<https://www.openprehistory.org/prodotto/preistoria-e-protostoria-in-ambiente-montano-scoperte-e-ricerca-territoriale-tutela-e-valorizzazione-7-2019/>> (ultima data di consultazione 31.03.2020).
- REY LANASPA et al. 2019. REY LANASPA J. - CLEMENTE CONTE I. - GASSIOT BALLBÈ E. - RUIZ-REDONDO A., *Nuevas pinturas de estilo levantino en la provincia de Huesca: el conjunto rupestre de O Lomar (Fanlo, Huesca)*, in *Bolskan*, 27, pp. 31-39.
- RUBAT BOREL F. et al. 2013. RUBAT BOREL F. - CARLONE A. - ARCÀ A., *Crodo, Balma dei Cervi. Pitture rupestri preistoriche*, in *Quaderni della Soprintendenza archeologica del Piemonte*, 28, pp. 289-290.
- RUBAT BOREL F. et al. 2019. RUBAT BOREL F. - ARCÀ A. - FOSSATI A., [www.balmadeicervi.it](http://www.balmadeicervi.it) *Musealizzazione virtuale di un sito di arte rupestre di difficile accesso*, in *Preistoria e protostoria in ambiente montano 2019*, pp. 94-98.
- SPAGNOLO GARZOLI G. 2012. *Tra Leponti e Romani. Aspetti del popolamento nelle Valli Ossolane*, in *Inter Alpes. Atti del convegno, Mergozzo 23 ottobre 2010*, Mergozzo, pp. 95-115.
- THIRAULT E. - PALLIER C. 2006. *Apport de la fouille archéologique du Rocher du Château à la compréhension de la dynamique sédimentaire holocène de la plaine de Bessans (Savoie-France)*, in *Travaux scientifiques du Parc national de la Vanoise*, 23, pp. 65-84.
- TORREGROSA GIMÉNEZ P. 1999. *La pintura rupestre esquemática en el levante de la Península Ibérica*, Tesis doctoral, Universidad de Alicante, relatore prof. M.S. Hernández Pérez.
- VENTURINO GAMBARI M. 1995. *La preistoria: dalla pietra levigata al primo metallo*, in *Navigatori e contadini. Alba e la valle del Tanaro nella preistoria*, a cura di M. Venturino Gambari, Alba (Quaderni della Soprintendenza archeologica del Piemonte. Monografie, 4), pp. 13-26.
- [www.balmadeicervi.it](http://www.balmadeicervi.it). *Museo virtuale delle pitture rupestri preistoriche della Balma dei Cervi di Crodo* (ultima data di consultazione 30.03.2020).
- [www.sitinet.org](http://www.sitinet.org). *Siti geoarcheologici dell'Insubria* (ultima data di consultazione 30.03.2020).